

(19) DANMARK



Patentdirektoratet  
TAASTRUP

(12) PATENTSKRIFT

Document AP1  
Appl. No. 09/705,940

(11) 167090 B1

(21) Patentansøgning nr.: 0333/76

(51) Int.Cl.5

A 23 J 1/00

(22) Indleveringsdag: 28 jan 1976

A 23 C 1/04

(41) Alm. tilgængelig: 24 okt 1976

F 26 B 17/10

(45) Patentets meddelelse bkg. den: 30 aug 1993

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 23 apr 1975 DD WP 185628

(73) Patenthaver: \*Glatt Ingenieurtechnik GmbH; Coudraystr. 7; D-O-5300 Weimar, DE

(72) Opfinder: Rolf \*Elspass; DE, Hans-Joachim \*Kuenne; DE, Manfred \*Mittelstrass; DE, Lothar \*Moerl; DE, Joachim \*Sachse; DE

(74) Fuldmægtig: Patentbureauet Giersing & Stelling A/S

(54) Hvirvellagsapparat

(56) Fremdragne publikationer

NO freml.skrift nr. 138136

167090 B1

- 1 -

Opfindelsen angår et hvirvellagsapparat til tørring af vandige, varmfølsomme proteinsuspensioner, som indsprøjtes ved hjælp af en doseringsindretning, bestående af cylindriske og keglestumpformede afsnit og en indstrømningsbund, som er udformet skålformet perforeret med en hældningsvinkel.

Det er kendt at tørre proteinsuspensioner i sprøjtetørrere, som muliggør en skånsom tørring af et varmfølsomt materiale på grund af den korte opholdstid af de udsprøjtede partikler og indstillingen af kølegrænsetemperaturen ved overfladen. Der kendes endvidere tørrings- fremgangsmåder og apparater, ved hvilke man både kan tørre og granulere suspensioner, som ikke er varmfølsomme, hvorhos den varmfølsomme suspension tilføres i hvirvellaget. De derved dannede agglomerater tørres i den til frembringelse af hvirvellag nødvendige luftstrøm, hvorved der på grund af de ikke retningsbestemte, turbulente strømninger i hvirvellagene kan ske lokal overhedning. Der kendes endvidere tørrere, ved hvilke suspensionerne tørres på opvarmede roterende valser.

På grund af de ringe strømningshastigheder, som må overholdes som følge af den lille partikelstørrelse i sprøjtetørreren, er det en ulempe ved sprøjtetørrerne, at der i overensstemmelse hermed kræves store maskintekniske anlæg med tilsvarende pladsbehov og deraf følgende store investeringsomkostninger. Hvirvellagsapparater, hvor tørringen og granuleringen sker ved ikke retningsbestemte, turbulente strømninger, tillader ganske vist en højere lufthastighed og et deraf følgende ringere anlægsvolumen, men de er uegnede til tørring af proteinsuspensioner, da der på grund af de lokale overhedninger optræder betydelige kvalitetsforringelser. Desuden sker der i sådanne apparaturer ved tørringen af vandige proteinsuspensioner et sammenbrud af hvirvellaget som følge af fastklæbning af de enkelte partikler ved hinanden eller ved apparatvæggen. Den lokale overhedning af proteinsuspensioner sker ved den direkte kontakt med valserne også med valsetørrere og forårsager store kvalitetstab.

Fra NO-fremlæggeskrift 138.136 kendes et hvirvellagsapparat til tørring og køling af vandige og varmfølsomme proteinholdige væsker eller pulvere, hvor bunden er konisk udformet med en given hældningsvinkel, og hvor luften til hvirvellaget tilføres tangetialt til rummet

- 2 -

under bunden, hvorved det tilsigtes at opnå en vertikal hastighedsfordeling, som er proportional med bundens diameter. Ved dette hvirvellagsapparat er opholdstiden hyppigt utilstrækkelig og en del af de dannede partikler kan forlade hvirvellagsapparatet selv om de ikke har  
5 den ønskede kornstørrelse. Endvidere opnås der ikke en optimal hastighedsfordeling langs en diameter i bunden.

Opfindelsen har til formål at tilvejebringe et hvirvellagsapparat af den indledningsvis angivne art, hvor der sikres en skånsom tørring, en variabel indstilling af materialeopholdstiden i hvirvellaget, og en  
10 forbedret produktparameter med valgfri kornstørrelse, valgfri kornstørrelsesområde og indstilling af restfugtighed i proteingranulatet.

Den foreliggende opfindelse er baseret på den opgave at tilvejebringe et hvirvellagsapparat til fremstilling af tørret protein af vandig suspension med hensigtsmæssigt udformet indstrømningsbund samt i  
15 afhængighed deraf frembragte luftstrømme, under indføring af materialet fra oven og tilføring af tørregas nede fra til frembringelse af et hvirvellag samt samtidig bortledning af proteinet.

Ifølge opfindelsen løses denne opgave ved, at hældningsvinklen ( $\alpha$ ) er mindre end  $20^\circ$ , at hullerne er anbragt således, at der fremkommer et  
20 åbningsforhold  $\phi$  mellem fri hulflade og totalflade, der tiltager kontinuerligt eller trinvist indefra og udad og i midten af indstrømningsbunden er større end 3% og ved randen er mindre end 25%, og at der neden under den centrale åbning er anbragt et rør, som er udformet til samtidig lufttilførsel og proteinbortledning.

25 Ifølge opfindelsen består det i indstrømningsbunden anbragte rør endvidere fortrinsvis af to halvdele, som munder ud i en cellehjulssluse, og er forbundet med en højdeindstillelig bøsning.

Med løsningen ifølge opfindelsen opnås der en ensartet fordeling af luften under bunden til standardisering af strømningsprofilet i  
30 hvirvellaget, en fladt hældende eller ikke hældende bund til forøgelse af opholdstiden for proteinmaterialet i hvirvellaget og dermed en muliggørelse af en målrettet granulering af proteinet, hvor målet er en forud fast kornstørrelse og fugtighed af proteinet, en forøgelse af åbningsforholdet i bunden fra centrum og udad til understøttelse af et  
35 materialekredsløb i hvirvellaget og forbedring af materialeudtagningen,

- 3 -

nemlig en større hastighed ved yderkanten, en opadrettet materialestrømning, en mindre hastighed ind mod midten, og en afbøjning af materialestrømningen ovenfra og nedad, samt med den opadrettede luftstrømning i udtagningsrøret en kornstørrelsesklassering af det udtrædende protein, idet kun den partikelkornstørrelse, som har en større svævehastighed end den opadrettede luftstrømning, kan forlade hvirvellaget, idet målet er et protein med et forud fastsat kornstørrelsesspektrum. Dette bevirker, at man på grund af den roterende bevægelse af proteinpartiklerne undgår en lokal overhedning, så at proteinets kvalitet ikke forringes. Desuden opnås der på grund af den høje strømningshastighed af proteinpartiklerne ved randen af hvirvellagsapparatet en selvrensningseffekt, hvorved en fastklæbning af proteinpartikler ved beholder-væggen undgås. Som følge af dannelse af store proteinagglomerater i hvirvellaget kan luftgennemstrømningen forøges betydeligt uden overskridelse af bortledningshastigheden, hvilket bidrager væsentligt til en volumenmæssigt mindre udformning af hvirvellagsapparatet.

Opfindelsen er nærmere forklaret i det følgende under henvisning til tegningen, på hvilken

- 20        fig. 1        viser et længdesnit af et hvirvellagsapparat tillige med hvirvellagets opbygning og gastilførsel samt agglomeratbortledning,
- fig. 2        et diagram af åbningsforholdet  $\phi$  mellem den fri hulflade og indstrømningsbundens totale areal, og
- 25        fig. 3        en bøsning til indstilling af luftens strømningshastighed tillige med centralt rør med cellehjulssluse.

Små proteinpartikler tilføres ved hjælp af en doseringsindretning fra oven til et cirkulært hvirvellagsapparat med cylindrisk eller  
30 keglestubformet udformede afsnit. I afhængighed af den ifølge opfindelsen udformede indstrømningsbund 4 hersker der i apparaturet forskellige strømningshastigheder af luften, der former sig som hvirvellag 3, hvorhos der ved forholdet mellem indstrømningshastighed og bortledningshastighed opnås, at der ikke bortledes proteinpartikler fra hvirvellaget.  
35 Som følge af hvirvellaget 3's klasserende virkning opnås, at de mindste

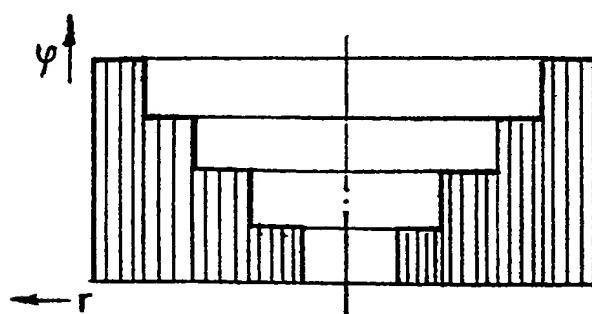
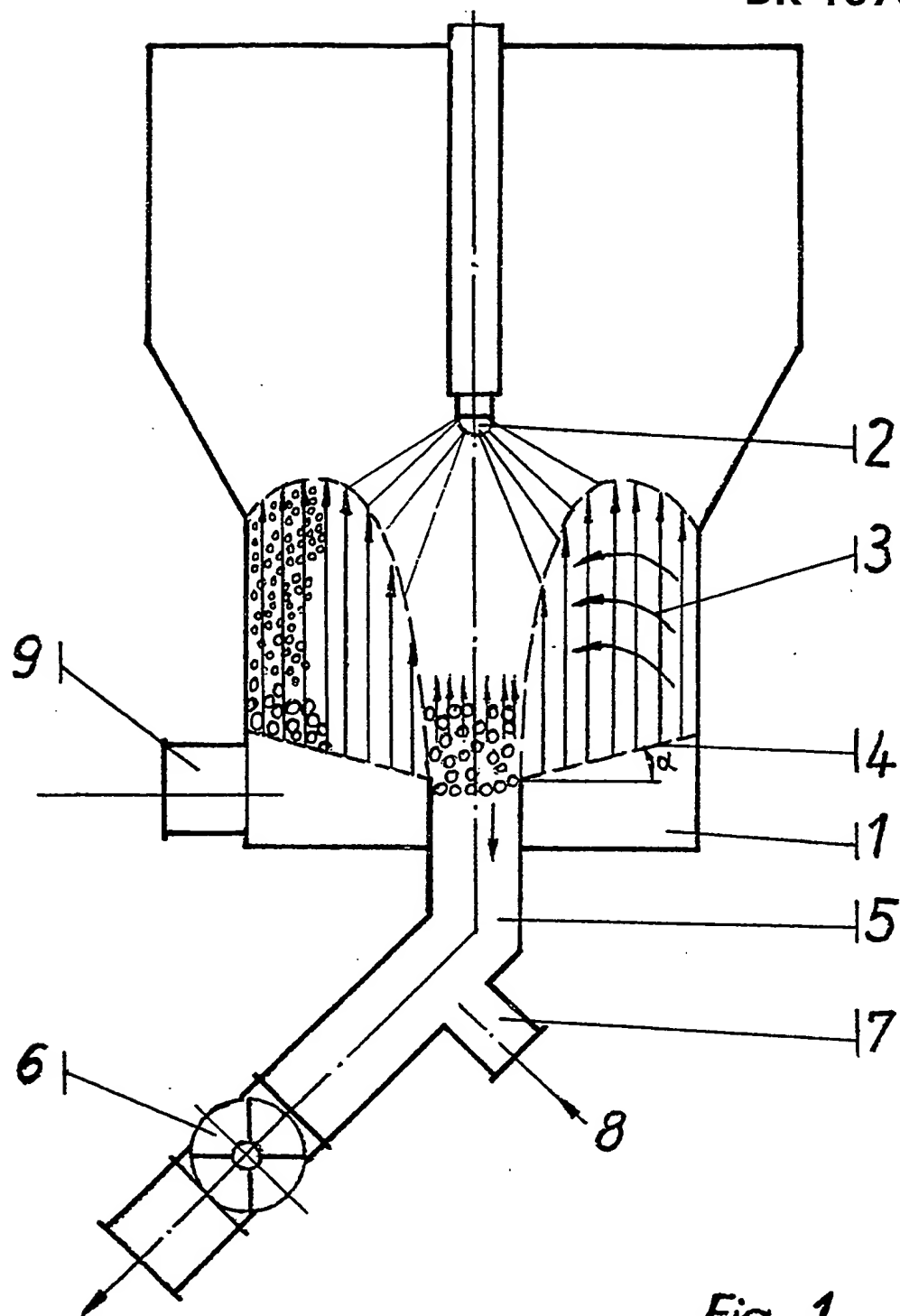
- 4 -

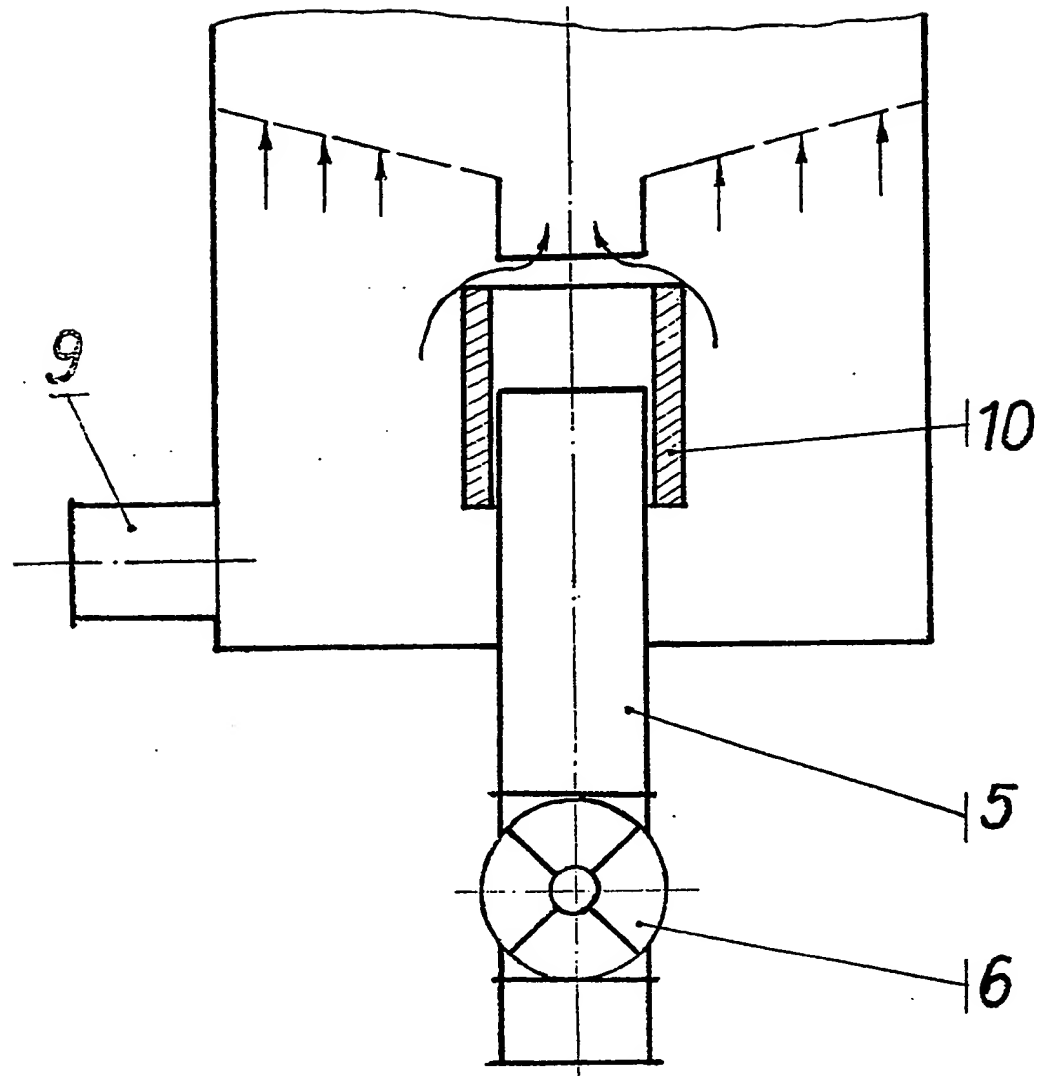
proteinpartikler danner det øverste lag af hvirvellaget og fortrinsvis oversprøjtes fra dysen 2's sprøjtekegle. De fugtede proteinpartikler falder tilbage i hvirvellaget og tørres direkte over indstrømningsbunden 4 ved hjælp af den indtrædende varmluft samt føres atter i radial retning udad og ved randen af hvirvellaget 3 opad som følge af den højere hastighed. For herunder at sikre et stabilt hvirvellag 3 må strømningshastigheden af luften i centrum være større end hvirvelpunkt hastigheden af de store proteinpartikler. Som følge af hvirvellaget 3's klasserende virkning, hældningen  $\alpha$  af indstrømningsbunden 4 og den i afhængighed af indstrømningsbunden 4's radius  $r$  indad aftagende hastighed kommer der fortrinsvis store proteinpartikler ind ved midten af indstrømningsbunden 4, hvor der er anbragt et centralt rør 5, gennem hvilket der strømmer luft med forskellig temperatur og med en ved hjælp af bøsningen 10 regulerbar strømningshastighed. Da proteinpartiklernes faldhastighed i røret 5 ved konstant strømningshastighed af luften er en funktion af partikeldiametren, synker alle proteinpartikler, som opnår en bestemt diameter, nedad i røret 5 og træder gennem en cellehjulssluse 6 ud fra hvirvellagsapparatet. Alle mindre proteinpartikler gribes af den i røret 5 værende luftstrømning og transporteres tilbage til hvirvellaget. Den tilførte luft 9 over indstrømningsbunden 4 kan have samme temperatur som luften 8 i det centrale rør 5, men bør ikke overskride 200°C, evt. kan luften 8 være kold, således at der i røret 5 sker en afkøling af proteinerne.

- 5 -

P A T E N T K R A V

1. Hvirvellagsapparat til tørring af vandige, varmfølsomme protein-suspensioner, som indsprøjtes ved hjælp af en doseringsindretning (2), bestående af cylindriske og keglestumpformede afsnit og en indstrømningsbund (4), som er udformet skålformet perforeret med en hældningsvinkel ( $\alpha$ ), **k e n d e t e g n e t v e d, a t** hældningsvinklen ( $\alpha$ ) er mindre end  $20^\circ$ , hvor hullerne er anbragt således, at der fremkommer et åbningsforhold ( $\phi$ ) mellem fri hulflade og totalflade, der tiltager kontinuerligt eller trinvist indefra og udad og i midten af indstrømningsbunden (4) er større end 3% og ved randen er mindre end 25%, og at der
- 5       neden under den centrale åbning er anbragt et rør (5), som er udformet til samtidig lufttilførsel og proteinbortledning.
- 10       2. Hvirvellagsapparat ifølge krav 1, **k e n d e t e g n e t v e d, a t** det i indstrømningsbunden (4) anbragte rør (5) fortrinsvis består af to halvdele og munder ud i en cellehjulssluse (6) og er forbundet med en
- 15       højdeindstillelig bøsning (10).



*Fig. 3*